

การศึกษาปริมาณรังสีกระเจิงรอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี ชนิดซี-อาร์ม สำหรับห้องผ่าตัด โรงพยาบาลหาดใหญ่

wirongrong เฟื่องฟูขจร*, วท.บ. (รังสีเทคนิค)
กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

รับบทความ: 31 มกราคม 2568

แก้ไขบทความ: 13 มีนาคม 2568

ตอบรับ: 18 มีนาคม 2568

บทคัดย่อ

บทนำ: การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริการทางการแพทย์ โดยเฉพาะการถ่ายภาพรังสีด้วยเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปีชนิดซี-อาร์ม การทราบค่าปริมาณรังสีกระเจิงจากเครื่องมือช่วยป้องกันอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงาน

วัตถุประสงค์: ศึกษาปริมาณรังสีกระเจิงรอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปีชนิดซี-อาร์ม ที่ระยะ 0.5, 1.0 และ 1.5 เมตร และระดับความสูงจากพื้น 0.75 และ 1.45 เมตร

วิธีการศึกษา: การวิจัยเชิงสำรวจเพื่อศึกษาปริมาณรังสีกระเจิงรอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปีชนิดซี-อาร์ม จำนวน 6 ตำแหน่ง ได้แก่ หัวเตียงขวา, กลางเตียงขวา, ปลายเตียงขวา, ปลายเตียง, กลางเตียงซ้าย และหัวเตียง โดยการวัดระยะ 0.5, 1.0 และ 1.5 เมตร ที่ระดับความสูง 0.75 และ 1.45 เมตร ตั้งค่าเทคนิคที่ 80 kVp, 3 mAs ในการจำลองการตรวจทางรังสีในห้องผ่าตัดโรงพยาบาลหาดใหญ่ เก็บข้อมูลตำแหน่งละ 10 ครั้ง วิเคราะห์ข้อมูลด้วย Microsoft Excel และใช้สถิติเชิงพรรณนา

ผลการศึกษา: พบว่า ปริมาณรังสีกระเจิงมีความผกผันกับระยะทางที่เพิ่มขึ้น โดยตำแหน่งที่มีปริมาณรังสีกระเจิงมากที่สุดคือ ที่ระยะ 0.5 เมตร ที่บริเวณกลางเตียงด้านซ้ายในระดับความสูง 0.75 และ 1.45 เมตร มีค่ารังสีกระเจิง 6.67 $\mu\text{Sv/h}$ และ 6.44 $\mu\text{Sv/h}$ ตามลำดับ ส่วนปลายเตียงที่ระยะ 1.5 เมตรมีค่ารังสีกระเจิงน้อยที่สุด คือ 0.85 $\mu\text{Sv/h}$

สรุป: ค่าเฉลี่ยปริมาณรังสีกระเจิงรอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี ชนิดซี-อาร์ม ที่มีปริมาณรังสีต่ำที่สุด คือ ตำแหน่งปลายเตียง เนื่องจากอยู่ไกลจากหลอดเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปีมากที่สุด ทำให้มีปริมาณรังสีกระเจิงน้อยสุด ปริมาณรังสีกระเจิงที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับต่อปีไม่เกินที่กำหนด ตามเกณฑ์ของคณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันอันตรายจากรังสี (ICRP) กำหนดไว้ที่ 20 mSv/yr เพื่อป้องกันรังสีให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด ผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้องต้องสวมใส่เสื้อตะกั่วในบริเวณที่มีการใช้รังสี

คำสำคัญ: เครื่องวัดปริมาณรังสี, เครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี, ปริมาณรังสี, รังสีกระเจิง

*ผู้ให้การติดต่อ (Corresponding e-mail: Wirongrong.F@gmail.com)

Assessment of Scattered Radiation around C-arm Fluoroscopy in the Operating Room at Hatyai Hospital

Wirongrong Fuangfukachorn, B.Sc. (Radiological Technology)

Department of Radiology, Hatyai Hospital, Songkhla Province, Thailand.

Abstract

Background: Integrating technology to enhance the efficiency of medical services, particularly in radiographic imaging using C-Arm Fluoroscopy, is crucial. Measuring scatter radiation levels from this equipment ensures the safety of healthcare professionals.

Objective: To study the scattered radiation around the C-arm fluoroscopy machine at distances of 0.5, 1.0, and 1.5 meters, and at heights of 0.75 and 1.45 meters from the floor.

Methodology: This survey researched scattered radiation at six positions: right head, right mid-bed, right foot, foot of the bed, left mid-bed, and head of the bed. Measurements were taken at distances of 0.5, 1.0, and 1.5 meters, and heights of 0.75 and 1.45 meters. Machine settings were 80 kVp, 3 mAs, with data collected 10 times per position. Data was analyzed using Microsoft Excel and descriptive statistics.

Results: Scatter radiation decreased with distance. The highest radiation was at 0.5 meters, especially at the left mid-bed position at both heights, with values of 6.67 $\mu\text{Sv/h}$ and 6.44 $\mu\text{Sv/h}$. The lowest radiation was at the foot of the bed at 1.5 meters, with 0.85 $\mu\text{Sv/h}$.

Conclusion: The average scattered radiation around the C-arm fluoroscopy X-ray machine, with the lowest radiation dose, is at the bed end position. This is because it is the farthest from the fluoroscopy X-ray tube, resulting in the least scattered radiation. The annual dose of scattered radiation that workers are exposed to does not exceed the limit set by the International Commission on Radiological Protection (ICRP), which is 20 mSv/yr. To ensure maximum radiation protection, workers and related personnel must wear lead aprons in areas where radiation is used.

Keywords: Radiation measurement, C-arm fluoroscopy, radiation levels, scattered radiation

บทนำ (Background)

ในยุคที่เทคโนโลยีทางการแพทย์ก้าวหน้า การนำเอาเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริการด้านการแพทย์ให้กับผู้ป่วย รวมทั้งการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ด้วยภาพรังสี เพื่อช่วยประเมินอาการของโรค และนำไปสู่การรักษาที่ถูกต้อง โดยเฉพาะการถ่ายภาพรังสีแบบพิเศษ ด้วยการใช้เทคนิคเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี (fluoroscopy) การใช้งานเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปีแบบดิจิทัล (Digital Fluoroscopy) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการวินิจฉัยและการรักษาโรคต่าง ๆ โดยเฉพาะในสาขาทางการแพทย์ที่ต้องการความแม่นยำสูง¹ ซึ่งสามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวของอวัยวะในขณะที่ทำการตรวจ (Real time image) เช่น ระบบทางเดินอาหาร ระบบประสาทและไขสันหลัง และระบบขับถ่าย

การสัมผัสกับรังสีเอกซ์ เป็นปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงเนื่องจากมีผลกระทบต่อสุขภาพทั้งผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์² ได้ทำการประเมินความเสี่ยงการเกิดโรคมะเร็งจากการปฏิบัติงานของบุคลากรด้านรังสีการแพทย์ในประเทศไทยปี พ.ศ. 2556 โดยวิเคราะห์จากอุปกรณ์วัดรังสีประจำตัวบุคคล (Optically Stimulated Luminescence Dosimeter : OSL) พบว่า บุคลากรที่มีการปฏิบัติงานกับเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปีในห้องส่องกล้อง ห้องผ่าตัด รังสีร่วมรักษาและงานรังสีวินิจฉัย ได้รับรังสีกระเจิง³ เฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ด้านอื่น มีอัตราเสี่ยงการเกิดโรคมะเร็งสูงกว่าผู้ใช้เครื่องเอกซเรย์ทั่วไปถึง 4 เท่า และมีความเสี่ยงต่อการเป็นต่อกระดูก⁴ เนื่องจากได้รับปริมาณรังสีสูงเกินกว่าที่เลนส์ตาสามารถรับได้ถึง 1.4 เท่า รวมถึงการได้รับรังสีปริมาณต่ำในระยะเวลานานจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาว (Leukemia)

การได้รับรังสีเพิ่มขึ้นจะเพิ่มโอกาสทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในดีเอ็นเอ จนเซลล์พัฒนาไปสู่การเป็นมะเร็งโดยไม่สามารถระบุค่าปริมาณรังสีต่ำสุด (No threshold) แม้ว่าโอกาสที่จะเกิดขึ้นมีเพียงเล็กน้อยก็ตาม แต่ยังคงเป็นประเด็นที่น่ากังวลและควรให้ความสำคัญ ผู้ปฏิบัติงานด้านรังสีควรรู้จักป้องกันอันตรายจากรังสีโดยใช้หลักการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสีลดเวลาการรับรังสี เพิ่มระยะทางให้อยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดรังสี⁵ ปั่นตา อดิคุณประเสริฐ และคณะ⁶ ได้ศึกษาปริมาณรังสีและการกระจายรังสีจากการตรวจด้วยเทคนิคฟลูออโรสโคปี พบว่า ปริมาณรังสีกระเจิงบริเวณกลางเตียงมีค่าสูงกว่าด้านหัวเตียงและปลายเตียง ปริมาณรังสีกระเจิง

มีค่าลดลงเมื่อระยะห่างจากเตียงเอกซเรย์มากขึ้น มีการกำหนดปริมาณรังสีสูงสุดที่ยอมรับได้สำหรับเจ้าหน้าที่ โดยปริมาณรังสีที่ได้รับเฉลี่ยต่อปีไม่เกิน 20 millisieverts per year (mSv/yr) ถือว่าปลอดภัยจากรังสี⁷

ด้วยข้อจำกัดด้านอัตรากำลังของบุคลากรด้านรังสีที่ปฏิบัติงานในห้องผ่าตัด⁸ ประกอบกับผู้ใช้งานเป็นแพทย์และบุคลากรด้านการพยาบาลเป็นส่วนใหญ่ ขณะที่ผลงานวิจัยและงานด้านวิชาการเกี่ยวกับการป้องกันอันตรายจากรังสี รวมทั้งการศึกษาด้านความปลอดภัยของรังสีในห้องผ่าตัดยังมีน้อย จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาและตรวจวัดปริมาณรังสีกระเจิงรอบหลอดเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี ชนิดซี-อาร์ม ที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีด้วยเทคนิคต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ทราบปริมาณรังสี ความเสี่ยงของรังสีที่บุคลากรได้รับในการปฏิบัติงาน และสามารถประเมินเกณฑ์ความปลอดภัยสำหรับการปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันอันตรายจากการได้รับรังสีทางการแพทย์ของบุคลากร

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปริมาณรังสีกระเจิงรอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี ชนิดซี-อาร์ม ที่ระยะ 0.5, 1.0 และ 1.5 เมตร และระดับความสูงจากพื้น 0.75 และ 1.45 เมตร

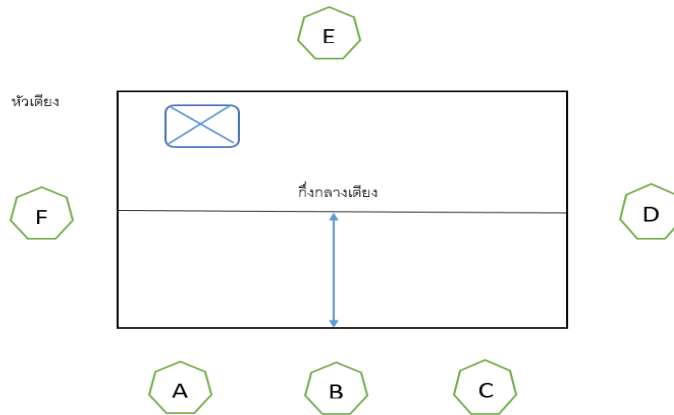
วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) เพื่อวัดปริมาณรังสีกระเจิงรอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี ชนิดซี-อาร์ม (C-arm fluoroscopy) ในหุ่นจำลองด้วยเครื่องวัดปริมาณรังสี ที่ระยะ 0.5, 1.0 และ 1.5 เมตร ตั้งค่าเทคนิค 80 kVp, 3 mAs โดยการจำลองการตรวจทางรังสีในห้องผ่าตัดของโรงพยาบาลศูนย์หาดใหญ่ และทำการเก็บข้อมูลที่ระดับความสูงจากพื้น 2 ระยะ คือ 0.75 เมตร ใช้อ้างอิงเป็นตำแหน่งบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์ และ 1.45 เมตร ใช้อ้างอิงเป็นตำแหน่งของไทรอยด์ ในคนที่สูง 1.70 เมตร ซึ่งทำการวัดตำแหน่งละ 10 ครั้ง และบันทึกค่าปริมาณรังสีกระเจิงที่ได้ในแต่ละตำแหน่งจนครบทุกตำแหน่ง

รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ห้องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี สํารวจตำแหน่งการยืนระหว่างการใช้งานเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปีของบุคลากรในห้องผ่าตัด จากนั้นกำหนดตำแหน่งที่จะวัดค่าปริมาณรังสีกระเจิงรอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี โดยจะเก็บข้อมูลค่าปริมาณรังสีกระเจิงรอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี จำนวน

6 ตำแหน่งรอบเครื่อง กำหนดเป็น ตำแหน่ง A บริเวณหัวเตียง
ด้านขวา ตำแหน่ง B บริเวณกลางเตียงด้านขวา ตำแหน่ง C
บริเวณปลายเตียงด้านขวา ตำแหน่ง D ปลายเตียง ตำแหน่ง

E บริเวณกลางเตียงด้านซ้าย และตำแหน่ง F บริเวณหัวเตียง
ด้านซ้าย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดง ตำแหน่งการวัดค่าปริมาณรังสีกระเจิงบริเวณรอบเครื่องฟลูออโรสโคปี ซี-อาร์ม จำนวน 6 ตำแหน่ง คือ
ตำแหน่ง A บริเวณหัวเตียงด้านขวา ตำแหน่ง B บริเวณกลางเตียงด้านขวา ตำแหน่ง C บริเวณปลายเตียงด้านขวา
ตำแหน่ง D ปลายเตียง ตำแหน่ง E บริเวณกลางเตียงด้านซ้าย และตำแหน่ง F บริเวณหัวเตียง

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ค่าปริมาณรังสีกระเจิงที่วัดได้ ด้วย
โปรแกรม Microsoft Excel 2012 โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา
(Descriptive statistics) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน ค่ามัธยฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และคำนวณค่า
ปริมาณรังสีกระเจิงที่ได้รับต่อปี (mSv/yr)

จริยธรรมการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ ผ่านการพิจารณาจากคณะ
กรรมการจริยธรรมการวิจัยเกี่ยวกับมนุษย์ โรงพยาบาล
หาดใหญ่ หมายเลขโครงการ HYH EC 101-67-01

ผลการศึกษา (Results)

จากการวัดค่าปริมาณรังสีพื้นหลัง (Background
radiation) ช่วงที่ไม่มีการปล่อยรังสีออกจากเครื่องเอกซเรย์
ฟลูออโรสโคปี พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.012 $\mu\text{Sv/h}$

ตำแหน่ง A บริเวณหัวเตียงด้านขวา มีค่าเฉลี่ย
รังสีกระเจิงรอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี ที่ระดับความ
สูงจากพื้น 0.75 เมตร ที่ระยะ 0.5, 1.0 และ 1.5 เมตร มี
ค่าเท่ากับ 4.54, 3.21 และ 2.89 $\mu\text{Sv/h}$ ตามลำดับ และที่
ระดับความสูงจากพื้น 1.45 เมตร ที่ระยะ 0.5, 1.0 และ 1.5
เมตร มีค่าเท่ากับ 4.79, 3.23 และ 2.46 $\mu\text{Sv/h}$ ตามลำดับ

ตำแหน่ง B บริเวณกลางเตียงด้านขวา มีค่าเฉลี่ย
รังสีกระเจิงรอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี ที่ระดับความ

สูงจากพื้น 0.75 เมตร ที่ระยะ 0.5, 1.0 และ 1.5 เมตร มีค่า
เท่ากับ 4.55, 3.21 และ 2.02 $\mu\text{Sv/h}$ ตามลำดับ และที่ระดับ
ความสูงจากพื้น 1.45 เมตร ที่ระยะ 0.5, 1.0 และ 1.5 เมตร
มีค่าเท่ากับ 4.30, 2.90 และ 2.01 $\mu\text{Sv/h}$ ตามลำดับ

ตำแหน่ง C บริเวณปลายเตียงด้านขวา มีค่า
เฉลี่ยรังสีกระเจิงรอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี ที่ระดับ
ความสูงจากพื้น 0.75 เมตร ที่ระยะ 0.5, 1.0 และ 1.5 เมตร
มีค่าเท่ากับ 3.78, 2.16 และ 1.54 $\mu\text{Sv/h}$ ตามลำดับ และที่
ระดับความสูงจากพื้น 1.45 เมตร ที่ระยะ 0.5, 1.0 และ 1.5
เมตร มีค่าเท่ากับ 3.73, 2.31 และ 1.49 $\mu\text{Sv/h}$ ตามลำดับ

ตำแหน่ง D ปลายเตียง มีค่าเฉลี่ยรังสีกระเจิงรอบ
เครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี ที่ระดับความสูงจากพื้น 0.75
เมตร ที่ระยะ 0.5, 1.0 และ 1.5 เมตร มีค่าเท่ากับ 1.63,
1.30 และ 0.85 $\mu\text{Sv/h}$ ตามลำดับ และที่ระดับความสูงจาก
พื้น 1.45 เมตร ที่ระยะ 0.5, 1.0 และ 1.5 เมตร มีค่าเท่ากับ
1.60, 1.15 และ 0.96 $\mu\text{Sv/h}$ ตามลำดับ

ตำแหน่ง E บริเวณกลางเตียงด้านซ้าย มีค่าเฉลี่ย
รังสีกระเจิงรอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี ที่ระดับความ
สูงจากพื้น 0.75 เมตร ที่ระยะ 0.5, 1.0 และ 1.5 เมตร
มีค่าเท่ากับ 6.67, 3.36 และ 1.94 $\mu\text{Sv/h}$ ตามลำดับ และที่
ระดับความสูงจากพื้น 1.45 เมตร ที่ระยะ 0.5, 1.0 และ 1.5
เมตร มีค่าเท่ากับ 6.44, 3.00 และ 1.96 $\mu\text{Sv/h}$ ตามลำดับ

ตำแหน่ง F บริเวณหัวเตียงด้านซ้าย มีค่าเฉลี่ยรังสีกระเจิง
รอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี ที่ระดับความสูงจากพื้น

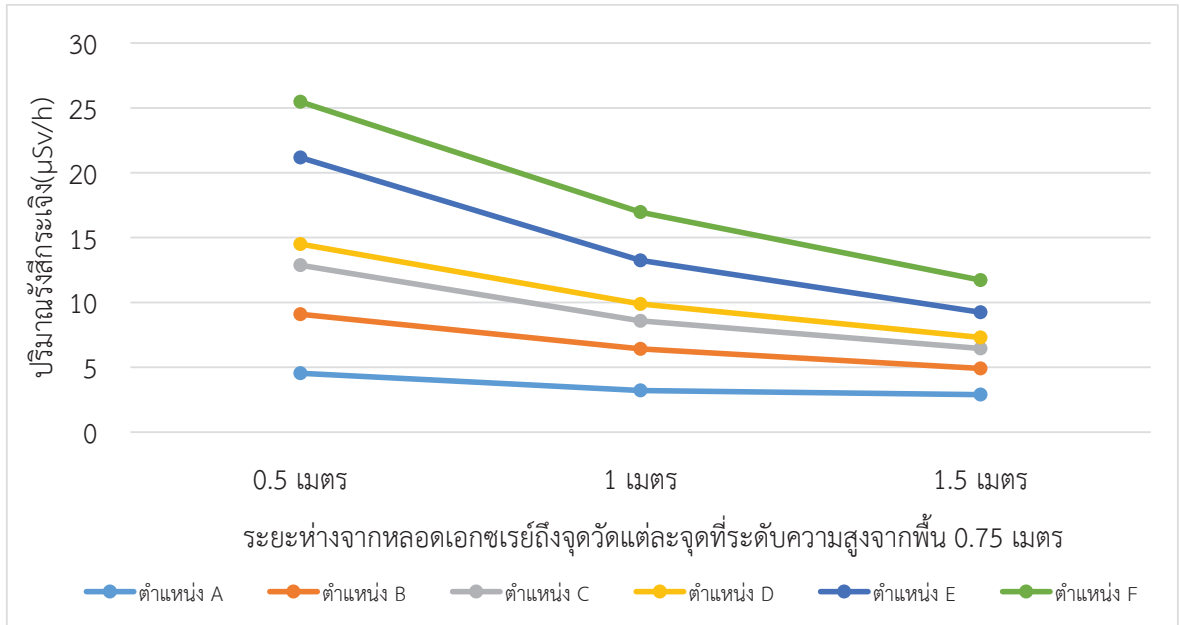
0.75 เมตร ที่ระยะ 0.5, 1.0 และ 1.5 เมตร มีค่าเท่ากับ 4.30, 3.72 และ 2.48 $\mu\text{Sv/h}$ ตามลำดับ และที่ระดับความสูงจากพื้น 1.45 เมตร ที่ระยะ 0.5, 1.0 และ 1.5 เมตร มีค่าเท่ากับ 4.37, 3.40 และ 2.44 $\mu\text{Sv/h}$ ตามลำดับ

การศึกษาครั้งนี้พบว่า ปริมาณรังสีกระเจิงมีความผกผันกับระยะทางที่เพิ่มขึ้นของเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี บริเวณตำแหน่งที่มีปริมาณรังสีกระเจิงรอบเครื่องเอกซเรย์

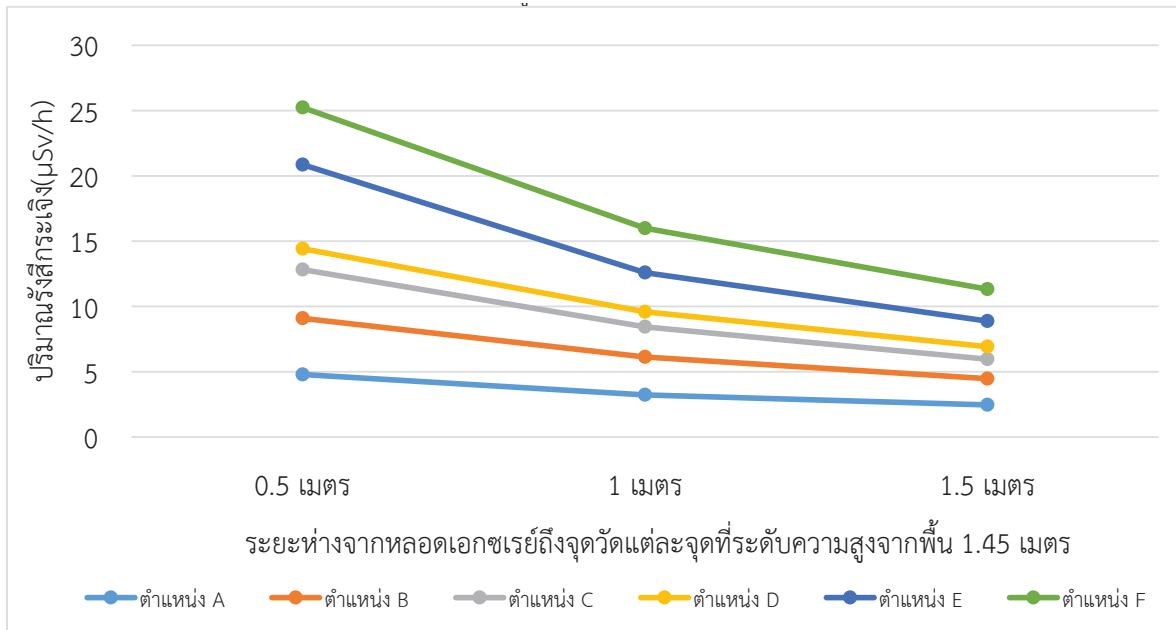
ฟลูออโรสโคปีมากที่สุด คือ ตำแหน่ง E บริเวณกลางเตียงด้านซ้าย ที่ระยะ 0.5 เมตร ระดับความสูง 0.75 เมตร มีค่าปริมาณรังสีกระเจิง 6.67 $\mu\text{Sv/h}$ ส่วนบริเวณตำแหน่งที่ได้รับปริมาณรังสีกระเจิงน้อยที่สุด คือ ตำแหน่ง D บริเวณปลายเตียง ที่ระยะ 1.5 เมตร ระดับความสูง 0.75 เมตร มีค่าปริมาณรังสีกระเจิง 0.85 $\mu\text{Sv/h}$ ซึ่งอยู่ห่างจากหลอดเอกซเรย์ของเครื่องเอกซเรย์ ฟลูออโรสโคปีมากที่สุด รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณรังสีกระเจิงที่ระยะและตำแหน่งต่าง ๆ รอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี

ตำแหน่ง	ความสูงจากพื้น	ปริมาณรังสีกระเจิงในแต่ละระยะห่างจากหลอดเอกซเรย์		
		0.5 เมตร ($\mu\text{Sv/h}$)	1 เมตร ($\mu\text{Sv/h}$)	1.5 เมตร ($\mu\text{Sv/h}$)
A	0.75 เมตร	4.54	3.21	2.89
	1.45 เมตร	4.79	3.23	2.46
B	0.75 เมตร	4.55	3.21	2.02
	1.45 เมตร	4.30	2.90	2.01
C	0.75 เมตร	3.78	2.16	1.54
	1.45 เมตร	3.73	2.31	1.49
D	0.75 เมตร	1.63	1.30	0.85
	1.45 เมตร	1.60	1.15	0.96
E	0.75 เมตร	6.67	3.36	1.94
	1.45 เมตร	6.44	3.00	1.96
F	0.75 เมตร	4.30	3.72	2.48
	1.45 เมตร	4.37	3.40	2.44



กราฟที่ 1 ปริมาณรังสีกระเจิงที่ระยะและตำแหน่งต่าง ๆ ที่ความสูง 0.75 เมตรจากพื้น รอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี



กราฟที่ 2 ปริมาณรังสีกระเจิงที่ระยะและตำแหน่งต่าง ๆ ที่ความสูง 1.45 เมตรจากพื้น รอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี

สำหรับการประมาณค่าปริมาณรังสีกระเจิงที่ได้รับต่อปี คำนวณจากการนำผลค่าเฉลี่ยปริมาณรังสีกระเจิงรอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี ชนิดซี-อาร์ม โดยใช้ค่าเฉลี่ยปริมาณรังสีกระเจิงสูงสุดมาคำนวณค่าปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับจากเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี ชนิดซี-อาร์ม ที่ใช้ในการวัดค่าปริมาณรังสีกระเจิง ซึ่งโดยทั่วไปแล้วห้องผ่าตัดโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ใช้งานเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี ชนิดซี-อาร์ม เฉลี่ย 2 ชั่วโมงต่อวัน (ระยะเวลาเฉลี่ยที่ทำการเอกซเรย์) โดยใช้งาน 5 วันต่อสัปดาห์ และ 52 สัปดาห์ต่อปี จะได้ค่าปริมาณรังสีกระเจิงที่ได้รับต่อปี เท่ากับ 3.47 mSv/yr ซึ่งไม่เกินค่าระดับความปลอดภัยทางรังสีที่ ICRP กำหนดไว้สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่ทางรังสีคือต้องได้รับปริมาณรังสีไม่เกิน 20 mSv/yr⁹

วิจารณ์ (Discussion)

เมื่อนำผลค่าเฉลี่ยปริมาณรังสีกระเจิงมาหาความสัมพันธ์กับตำแหน่งต่าง ๆ ที่ทำการวัดรอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี ในการตั้งค่าเทคนิค 80 kVp 3 mAs พบว่า เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยของปริมาณรังสีกระเจิงจะลดลงตามระยะทางที่มากขึ้น โดยตำแหน่งที่ปริมาณรังสีกระเจิงมีค่าสูงสุด คือ ตำแหน่ง E บริเวณกลางเตียงด้านซ้าย ดังนั้นหากผู้ปฏิบัติงานอยู่ในตำแหน่งดังกล่าวอาจได้รับปริมาณรังสีกระเจิงมากกว่าตำแหน่งอื่น และตำแหน่งที่มีปริมาณรังสีกระเจิงน้อยที่สุด คือ ตำแหน่ง D บริเวณปลายเตียง

เมื่อนำค่าเฉลี่ยปริมาณรังสีกระเจิงสูงสุดที่ได้รับต่อชั่วโมง จากเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี มาคำนวณเพื่อหาปริมาณรังสีกระเจิงที่ได้รับต่อปี (mSv/yr) ของผู้ปฏิบัติงาน โดยกำหนดการใช้เครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปีเฉลี่ย 2 ชั่วโมงต่อวัน (ระยะเวลาเฉลี่ยที่ทำการเอกซเรย์) โดยใช้งาน 5 วันต่อสัปดาห์ และ 52 สัปดาห์ต่อปี มีค่าเท่ากับ 3.47 mSv/yr ผลที่ได้ไม่เกินค่ามาตรฐานระดับความปลอดภัยทางรังสีปริมาณรังสีกระเจิงต่ำสุด และเกณฑ์มาตรฐานระดับความปลอดภัยทางรังสีที่กำหนดไว้ (Dose limit) คือ ปริมาณรังสีที่ร่างกายได้รับต้องไม่เกิน 20 mSv/yr สำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านรังสี ขณะที่ปริมาณรังสีที่ร่างกายได้รับสำหรับประชาชนทั่วไปต้องไม่เกิน 1 mSv/yr ICRP⁷

ดังนั้น บุคลากรด้านรังสี แพทย์ และบุคลากรด้านการพยาบาลที่ปฏิบัติงานในห้องผ่าตัด ควรหลีกเลี่ยงการยืนในตำแหน่ง E บริเวณกลางเตียงด้านซ้าย ทั้งนี้ควรปฏิบัติตามหลักการป้องกันอันตรายจากรังสี 3 ประการ คือ ให้ระยะห่างมากที่สุดที่สามารถปฏิบัติงานได้ ใช้เวลาในการเอกซเรย์น้อยที่สุด และใช้ฉากกั้น² ในการปฏิบัติงานควรสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสี เช่น เสื้อตะกั่ว ไทรอยด์ชิลด์ แวนดาตะกั่วกันรังสี เป็นต้น รวมทั้งติดเครื่องวัดปริมาณรังสีทุกครั้งในการปฏิบัติงาน บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องหรือไม่จำเป็นต้องได้รับรังสีควรหลบไปให้ระยะห่างปริมาณรังสีกระเจิง แต่ถ้าหลบไม่ได้ควรสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสี

สรุป (Conclusions)

ค่าเฉลี่ยปริมาณรังสีกระเจิงรอบเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี ในตำแหน่ง D บริเวณปลายเตียง มีปริมาณรังสีต่ำที่สุด เนื่องจากอยู่ไกลจากหลอดเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปีมากที่สุด ปริมาณรังสีกระเจิงจึงน้อยสุด ในการวัดปริมาณรังสีกระเจิง อาจนำมาปรับใช้ในการป้องกันรังสีสำหรับผู้ปฏิบัติงานในกรณีที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงหรือหลบออกจากบริเวณนั้นได้ ให้ยืนในตำแหน่งดังกล่าว เพื่อหลีกเลี่ยงการได้รับปริมาณรังสีกระเจิงน้อยที่สุด อย่างไรก็ตามเพื่อป้องกันรังสีของผู้ปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด จะต้องสวมใส่

เครื่องป้องกันรังสี เช่น ใส่เสื้อตะกั่ว รวมทั้งผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้องที่อยู่ในบริเวณที่มีการใช้รังสีเสมอ

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgment)

ขอขอบคุณ คุณอิสมาแอ ฮานอ นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ คุณณัฐธินิชา ธีราวุฒิ และคุณเดชณู แก้วมณี นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ โรงพยาบาลหาดใหญ่ รวมไปถึงกลุ่มงานรังสีวิทยา คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ และศูนย์พัฒนางานวิจัย โรงพยาบาลหาดใหญ่ ที่ให้การสนับสนุนอนุมัติให้ทำการวิจัยรวมถึงให้คำแนะนำช่วยเหลือและสนับสนุนให้การศึกษาในครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์

บรรณานุกรม

1. คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. ฟลูออโรสโคปี แบบดิจิทัล (สัปดาห์ 10 ก.ย. 2567); เข้าถึงได้ที่: <https://sirirajradiology.com/diag-fluoroscopy/>
2. อภิษฐ์ มงคล. เดือนบุคลากรการแพทย์ที่ใช้เครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปีเป็นเวลานาน เสี่ยงรับรังสีสูงและอาจเป็นมะเร็งได้. บทความกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์; 2557 [สัปดาห์ 13 ก.ย. 2567]; เข้าถึงได้ที่: http://www.dmsc.moph.go.th/dmscnew_old/news_detail.php?cid=1&id=209
3. ศุภวิทู สุขเพ็ง. การวัดปริมาณรังสีเอกซ์จากการตรวจวินิจฉัยและแนวทางการใช้รังสีอย่างเหมาะสม. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2559.
4. Rehani MM. Radiation-induced cataracts in staff engaged in interventional procedures. *Physica Medica*. 2016;32:190.
5. สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ. คู่มืออบรมการป้องกันอันตรายจากรังสี. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ; 2552.
6. ปณัสดา อวิคุณประเสริฐ, ธนาทิพย์ จันทร์แดง, เขมิกา เกื้อพิทักษ์, วิจิต ผึ้งกัน, จิตติพร เขียนประสิทธิ์. ปริมาณรังสีและการกระจายรังสีจากการตรวจด้วยเทคนิคฟลูออโรสโคปี: การศึกษาในเนื้อเยื่อจำลอง. *ศรินครินทร์เวชสาร*. 2562;34(6):565-573.
7. Martin AD, Harbison SA, editors. The external radiation hazard. In: An introduction to radiation protection. 4th ed. London: Chapman & Hall medical; 1996. p. 76-82.
8. Abbott A. Risk of low-dose radiation. *Nature*. 2015;523:17-8. [สัปดาห์ 13 ก.ย. 2567].
9. ศุภจี แสงเรืองอ่อน. การป้องกันอันตรายจากรังสีในงานรังสีวินิจฉัย (Radiation Protection in Diagnostic X-ray Imaging). *เวชสารแพทย์ทหารบก*. 2019;72:279-287.